





**DEVICE FOR ELECTROPLATING PLATE-LIKE OBJECTS, IN PARTICULAR
PRINTED CIRCUIT BOARDS**

Patent number: WO9307310
Publication date: 1993-04-15
Inventor: STOLL RAINER (DE); HAAS RAINER (DE)
Applicant: HOELLMUELLER MASCHBAU H (DE)
Classification:
- **international:** C25D17/00; C25D17/12
- **european:** C25D17/00; C25D17/12
Application number: WO1992EP02157 19920918
Priority number(s): DE19914132418 19910928


Also published as: DE4132418 (C1)**Cited documents:** DE730819
 JP21009499
 JP56166399**Report a data error here**

Abstract not available for WO9307310

Abstract of corresponding document: **DE4132418**

A device for electroplating plate-like objects, in particular printed circuit boards, has conveyor and/or contacting (4, 5) means on both sides of the displacement path of the objects (3). At least one of them (5) is adjustable transversely to the direction of transport of the objects (3), allowing various formats to be processed. Anode baskets (6, 8) that are at least partially filled by the bulk material to be applied on the objects (3), between the conveyor and/or contacting means (4, 5). The anode baskets (6, 8) are composed of two halves (6a, 6b, 8a, 8b) that may be telescopically nested into each other. Each half (6a, 6b, 8a, 8b) is preferably composed of a plurality of segments (40 to 43, 46 to 49) that are alternatively closed in the direction of the other half and filled with the bulk material or open in the direction of the other half and empty. In each of both halves (6a, 6b, 8a, 8b), a closed segment filled with bulk material (7) faces an open, empty segment.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

DE4132418**Patent number:** DE4132418**Publication date:** 1993-02-11**Inventor:****Applicant:****Classification:****- international:** C25D7/00; C25D17/02; C25D17/10; C25D17/28;
C25D21/10; H01R3/00; H01R39/00; H05K3/18**- european:** C25D17/00; C25D17/12**Application number:** DE19914132418 19910928**Priority number(s):** DE19914132418 19910928**Also published as:** WO9307310 (A1)**Report a data error here****Abstract of DE4132418**

A device for electroplating plate-like objects, in particular printed circuit boards, has conveyor and/or contacting (4, 5) means on both sides of the displacement path of the objects (3). At least one of them (5) is adjustable transversely to the direction of transport of the objects (3), allowing various formats to be processed. Anode baskets (6, 8) that are at least partially filled by the bulk material to be applied on the objects (3), between the conveyor and/or contacting means (4, 5). The anode baskets (6, 8) are composed of two halves (6a, 6b, 8a, 8b) that may be telescopically nested into each other. Each half (6a, 6b, 8a, 8b) is preferably composed of a plurality of segments (40 to 43, 46 to 49) that are alternatively closed in the direction of the other half and filled with the bulk material or open in the direction of the other half and empty. In each of both halves (6a, 6b, 8a, 8b), a closed segment filled with bulk material (7) faces an open, empty segment.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 32 418 C 1

21 Aktenzeichen: P 41 32 418.8-45
22 Anmeldetag: 28. 9. 91
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 2. 93

51 Int. Cl. 5:
C 25 D 17/02

C 25 D 17/10
C 25 D 7/00
H 01 R 3/00
H 01 R 39/00
H 05 K 3/18
C 25 D 21/10
C 25 D 17/28

DE 41 32 418 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Hans Höllmüller Maschinenbau GmbH & Co, 7033
Herrenberg, DE

74 Vertreter:

Ostertag, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Ostertag, R.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:

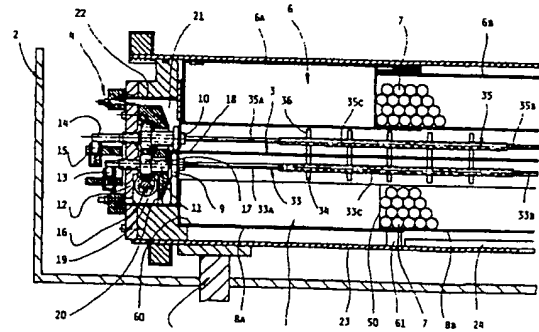
Stoll, Rainer, Dipl.-Ing. (FH), 7293 Durrweiler, DE;
Haas, Rainer, Dipl.-Ing. (FH), 7033 Herrenberg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 36 545 C3
DE 36 25 475 A1
DE-GM 71 36 654

54 Vorrichtung zum Galvanisieren plattenförmiger Gegenstände, insbesondere von Leiterplatten

57 Eine Vorrichtung zum Galvanisieren plattenförmiger Gegenstände, insbesondere von Leiterplatten, umfaßt beidseits des Bewegungsweges der Gegenstände (3) eine Förder- und/oder Kontaktiereinrichtung (4, 5). Mindestens eine von diesen (5) ist quer zur Förderrichtung der Gegenstände (3) verstellbar, damit unterschiedliche Formate bearbeitet werden können. Zwischen den Förder- und/oder Kontaktiereinrichtungen (4, 5) erstrecken sich in der Nähe des Bewegungsweges der Gegenstände (3) Anodenkörbe (6, 8), die zumindest teilweise mit einer losen Schüttung aus demjenigen Material angefüllt sind, welches bei der Galvanisierung auf die Gegenstände aufgetragen werden soll. Die Anodenkörbe (6, 8) sind aus zwei Hälften (6a, 6b, 8a, 8b) zusammengesetzt, die teleskopartig ineinandergeschoben werden können. Jede Hälfte (6a, 6b, 8a, 8b) ist dabei vorzugsweise aus einer Mehrzahl von Segmenten (40 bis 43, 46 bis 49) zusammengesetzt, die abwechselnd in Richtung auf die jeweils andere Hälfte geschlossen und mit der losen Schüttung angefüllt oder in Richtung auf die andere Hälfte offen und leer sind. In den beiden Hälften (6a, 6b, 8a, 8b) stehen sich jeweils ein geschlossenes, mit der losen Schüttung (7) gefülltes Segment und ein offenes, leeres Segment gegenüber (Figur 1).



DE 41 32 418 C 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Galvanisieren plattenförmiger Gegenstände, insbesondere von Leiterplatten, im horizontalen Durchlauf mit

a) einer in Förderrichtung der Gegenstände gesehen linken und einer rechten Fördereinrichtung, welche an den seitlichen Rändern der Gegenstände angreifen und diese in Förderrichtung bewegen;

b) einer in Förderrichtung der Gegenstände gesehen linken und einer rechten Kontaktiereinrichtung, welche mit den seitlichen Rändern der Gegenstände in Berührung stehen und diese mit dem Minuspol einer Galvanisier-Stromquelle verbinden;

c) mindestens einem sich quer zur Förderrichtung über die Arbeitsbreite der Vorrichtung hinweg erstreckenden Anodenkorb, der zumindest teilweise mit einer losen Schüttung von Teilen aus dem Metall angefüllt ist, das bei der Galvanisierung auf die Gegenstände aufgebracht wird, und der mit dem Pluspol der Galvanisier-Stromquelle verbunden ist.

Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art, wie sie gegenwärtig im Gebrauch sind, sind häufig Fördereinrichtung und Kontaktiereinrichtung baulich zusammengefaßt. Beide Funktionen werden insbesondere von Kontaktierrollen übernommen, welche an gegenüberliegenden Rändern der Leiterplatte angreifen, die Leiterplatte durch ihre Umdrehung vorwärtsbewegen und gleichzeitig den Galvanisierstrom von ihrer Mantelfläche auf die Oberfläche(n) der Leiterplatte übertragen. Diese bekannten Vorrichtungen können nur ein Format von Leiterplatten bearbeiten.

In der DE 32 36 545 C3 ist eine Vorrichtung zum Galvanisieren von Leiterplatten beschrieben, welche auch unterschiedliche Formate bewältigen kann. Hierzu ist vorgesehen, nur an einer Seite der Maschine eine Förder- und Kontaktiereinrichtung in Form von Kontaktierrollen anzubringen, welche alleine die Vorwärtsbewegung der Leiterplatten und die Stromzuführung zu diesen übernimmt. Diese Förder- und Kontaktiereinrichtung ist stationär, also starr mit dem Maschinengestell verbunden. Der gegenüberliegende Rand der Leiterplatten wird von einer Stützeinrichtung geführt, welche weder angetrieben ist noch der Stromzuführung dient. Eine solche einfache Stützeinrichtung benötigt nur wenig Platz und kann quer zur Förderrichtung der Leiterplatten verstellt werden. Diese Bauweise ist jedoch dann nicht mehr möglich, wenn auch Leiterplatten sehr großer Breite betrieben werden sollen. Hier ist der einseitige Antrieb nicht mehr sicher genug; außerdem kann die einseitige Stromzuführung Ursache einer ungleichmäßigen Galvanisierung sein, die auf den Spannungsabfällen innerhalb der Leiterplatte beruht.

Aus dem DE-GM 71 36 654 ist ein aus mehreren Teilen bestehender, ineinander steckbarer Anodenkorb bekannt, der bei der Galvanisierung walzenförmiger Gegenstände eingesetzt wird.

In der DE 36 25 475 A1 schließlich wird eine Horizontal-Durchlaufanlage gezeigt, welche quer zur Förderrichtung liegende Anodenkörbe aufweist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß mit ihr auch Leiterplatten unterschiedlichen Formates galvanisiert werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

d) der Abstand zwischen der linken und der rechten Fördereinrichtung und zwischen der linken und der rechten Kontaktiereinrichtung einstellbar ist;

e) jeder Anodenkorb aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, die teleskopartig quer zur Förderrichtung ineinander schiebbar sind, wobei jede Hälfte jeden Anodenkorbes in parallele Segmente unterteilt ist, die quer zur Förderrichtung verlaufen und sich zur gegenüberliegenden Hälfte hin geschlossen, mit der losen Schüttung füllbare Segmente und leere, zur gegenüberliegenden Hälfte hin offene Segmente derart abwechseln, daß jeweils ein geschlossenes Segment einem offenen Segment gegenübersteht.

Die Erfindung geht also zunächst davon aus, daß die beiden seitlichen Fördereinrichtungen und die beiden seitlichen Kontaktiereinrichtungen, die aus dem nächstkommenden Stand der Technik bekannt sind, beibehalten werden müssen, um eine zuverlässige Vorwärtsbewegung und Stromzuführung zu gewährleisten. Die Erfindung entschließt sich dazu, mindestens eine der beiden Fördereinrichtungen und Kontaktiereinrichtungen, die konstruktiv sehr aufwendig sind und verhältnismäßig viel Platz einnehmen, quer zur Förderrichtung verstellbar zu machen. Bei einer solchen Verstellbewegung wären jedoch die bekannten Anodenkörbe aus geometrischem Grunde im Wege. Deshalb sieht die Erfindung gemäß Merkmal e) des Hauptanspruches vor, jeden Anodenkorb aus zwei Hälften zusammenzusetzen. Diese können dann teleskopartig quer zur Förderrichtung ineinandergeschoben bzw. wieder auseinandergezogen werden, um sich so dem variablen Abstand zwischen den beiden seitlichen Fördereinrichtungen und Kontaktiereinrichtungen anzupassen.

Das Auseinanderziehen eines derartigen, aus zwei Hälften zusammengesetzten Anodenkorbes, der ja mit einer losen Schüttung aus Metallteilchen, üblicherweise Kupferkugeln, angefüllt ist, gelingt verhältnismäßig leicht. Schwierig dagegen ist es, einen solchen zweiteiligen Anodenkorb, der bereits auseinandergezogen ist, wieder zusammenzuschieben, da sich dem die Metallteile in der losen Schüttung widersetzen. Aus diesem Grunde werden erfindungsgemäß die beiden Hälften jeden Anodenkorbes in parallele Segmente unterteilt. Die geschlossenen, mit Metallteilen in loser Schüttung gefüllten Segmente können dann "fingerartig" in die jeweils gegenüberliegende offenen Segmente der anderen Hälfte des Anodenkorbes eindringen, ohne daß hierbei die Metallteile störend im Wege wären.

Die geschlossenen Segmente sollten aus Titan, die offenen Segmente dagegen zumindest im Bodenbereich aus platinisiertem Titan bestehen. Die Böden der offenen Segmente bilden nämlich überall dort, wo sie freiliegen, also nicht von einem geschlossenen Segment überdeckt werden, eine inerte Elektrode, an der ebenfalls eine Elektrolyse aus dem Elektrolyt stattfindet.

Eine Hälfte des Anodenkorbes kann eine zusätzliche Führungswand aufweisen, die sich in kleinem Abstand von der benachbarten Seitenwand des entsprechenden Segmentes dieser Hälfte quer zur Förderrichtung erstreckt, derart, daß zwischen dieser Führungswand und diesem Segment ein Raum entsteht, in welchen die entsprechende Seitenwand des gegenüberliegenden Segmentes der anderen Hälfte des Anodenkorbes eingeschoben werden kann. Hierdurch wird die gegenseitige Verschieblichkeit der beiden Hälften des Anodenkorbes

verbessert; die teleskopartige Bewegung ist besser geführt.

Zweckmäßigerweise ist eine der beiden Fördereinrichtungen und eine der beiden Kontaktiereinrichtungen starr am Maschinengestell befestigt, während die jeweils andere Fördereinrichtung und Kontaktiereinrichtung gegenüber dem Maschinengestell quer zur Förderrichtung verschiebbar ist.

Jeder verschiebbaren Fördereinrichtung und jeder verschiebbaren Kontaktiereinrichtung können mehrere quer zur Förderrichtung verlaufende Führungsschienen zugeordnet sein, welche in Führungsnuten an der Unterseite der Fördereinrichtung bzw. der Kontaktiereinrichtung eingreifen.

Die Verstellung kann dadurch erfolgen, daß jede verschiebbare Fördereinrichtung und jede verschiebbare Kontaktiereinrichtung in Mitnahmeverbindung mit mindestens einer Spindel steht, deren Außengewinde mit einer stationären Mutter zusammenwirkt. Durch Verdrehen der Spindel(n) (vorzugsweise sind mehrere parallel zueinander vorgesehen) wird dann die entsprechende Fördereinrichtung oder Kontaktiereinrichtung verschoben.

Die Erfindung ist sowohl für solche Vorrichtungen geeignet, bei denen die Kontaktiereinrichtung und die Fördereinrichtung getrennte bauliche Elemente sind, als auch für solche, bei denen dieselben Elemente die Doppelfunktion der Förderung und Kontaktierung übernehmen.

Werden besonders breite Gegenstände galvanisiert, so besitzen bekannte Vorrichtungen der eingangs genannten Art eine Vielzahl von Achsen, auf denen freilaufende Stützrollen gelagert sind. Diese Stützrollen, die im mittleren Bereich der Vorrichtung vorgesehen sind, verhindern ein Durchbiegen der Leiterplatten. In diesem Falle wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Achsen aus mindestens zwei Achsenteilen zusammengesetzt sind, die teleskopartig ineinander schiebbar sind. Die Länge der Achsen läßt sich auf diese Weise dem Abstand zwischen den beiden seitlichen Förder- und/oder Kontaktiereinrichtungen anpassen.

Vorzugsweise sind die Achsen dabei aus zwei seitlichen Achsenteilen und einem hohlen, mittleren Achsenteil zusammengesetzt. Die beiden seitlichen Achsenteile können dann von beiden Seiten her mehr oder weniger weit in das mittlere Achsenteil eingeschoben werden. Auf letzterem werden vorteilhafterweise die freilaufenden Stützrollen gelagert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch den in Förderrichtung gesehen linken Bereich einer Vorrichtung zur Galvanisierung von Leiterplatten;

Fig. 2 einen Schnitt durch den in Förderrichtung gesehen rechten Bereich der Vorrichtung von Fig. 1 (mit einer gewissen Überlappung);

Fig. 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III von Fig. 2;

Fig. 4 schematisch die Draufsicht auf die oberen Anodenkörbe der Vorrichtung der Fig. 1 und 2 in etwas größerem Maßstab;

Fig. 5 einen Schnitt gemäß Linie V-V von Fig. 4;

Fig. 6 einen Schnitt gemäß Linie VI-VI von Fig. 4.

Die Fig. 1 und 2 zeigen zusammengefaßt einen Schnitt durch eine Vorrichtung zur Galvanisierung von Leiterplatten senkrecht zu deren Bewegungsrichtung. Der mittlere Bereich der Vorrichtung ist in beiden Figuren dargestellt, so daß sich zur besseren Verständlichkeit zwischen diesen Figuren eine gewisse Überlappung

ergibt.

Die Vorrichtung umfaßt ein Maschinengestell 1, an welchem eine Wanne 2 befestigt ist, die im Betrieb mit einem Elektrolyten angefüllt ist.

Parallel zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten erstreckt sich auf der linken Maschinenseite eine erste Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 (Fig. 1), die weiter unten näher beschrieben ist und stationär, das heißt, fest mit dem Maschinengestell 1 verbunden, ist.

Auf der rechten Maschinenseite (Fig. 2) befindet sich eine entsprechende, spiegelsymmetrisch ausgestaltete Förder- und Kontaktiereinrichtung 5, die aber im Gegensatz zur linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 senkrecht zur Bewegungsrichtung verstellbar ist, damit die Vorrichtung für Leiterplatten 3 unterschiedlicher Breite eingestellt werden kann. Einzelheiten hinsichtlich der Verstellung der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 werden ebenfalls weiter unten erläutert.

Oberhalb des Bewegungsweges der Leiterplatten 3 erstreckt sich ein Anodenkorb 6 von der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 bis zur rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5. Dieser obere Anodenkorb 6 ist in noch näher zu beschreibender Weise mit Kupferkugeln 7 teilweise angefüllt, welche die sich verbrauchende Anode bei der eigentlichen Elektrolyse bilden. Die Abmessung des oberen Anodenkorbes 6 quer zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 ist entsprechend dem Abstand zwischen der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 und der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 veränderbar, worauf weiter unten eingegangen wird.

Unterhalb des Bewegungsweges der Leiterplatten 3 erstreckt sich ebenfalls ein Anodenkorb 8 von der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 bis zur rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5; er ist im wesentlichen in derselben Weise wie der obere Anodenkorb 6 gestaltet und teilweise mit Kupferkugeln 7 gefüllt.

Der genaue Aufbau der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 ist wie folgt:

Der linke Rand der zu galvanisierenden Leiterplatte 3 läuft auf einer Vielzahl unterer Kontaktierrollen 9, welche mit ihrer Mantelfläche gegen die Unterseite der Leiterplatte 3 anliegen. Ein weiterer Satz von Kontaktierrollen 10 berührt die Leiterplatte 3 mit einem gewissen Anpreßdruck von oben. Sowohl die oberen als auch die unteren Kontaktierrollen 9, 10 sind an ihrer Mantelfläche elektrisch leitend und können zur Erzielung einer besseren Transportwirkung profiliert sein.

Die unteren Kontaktierrollen 9 sind mittels Achsen 11 in einem Lagerblock 12 gelagert, der über eine Montageplatte 23 starr mit dem Maschinengehäuse 1 verbunden ist. Das äußere Ende der Achsen 11 ragt etwas über den Lagerblock 12 über und steht hier mit einer Bürste 13 in Berührung, welche mit dem Minuspol einer nicht dargestellten Galvanisier-Stromquelle verbunden ist.

In entsprechender Weise sind die oberen Kontaktierrollen 10 mittels ihrer Achsen 14 im Lagerblock 12 gelagert; ihr nach außen überstehendes Ende steht in Berührung mit einer Bürste 15, die gleichfalls mit dem Minuspol der Galvanisier-Stromquelle verbunden ist.

Die Kontaktierrollen 9 und 10 werden in an und für sich bekannter Weise von einer Antriebswelle 16 in Drehung versetzt, die sich parallel zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 innerhalb der Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 erstreckt und deren Drehbewegung mittels Zahnrädern 17, 18 auf die Achsen 11, 14 der Kontaktierrollen 9, 10 übertragen wird.

Unterhalb der unteren Kontaktierrollen 9 ist in der

Förder- und Kontaktiereinrichtung ein Raum 19 ausgespart, der nach unten von einer Hilfskathode 20 begrenzt wird. Die Hilfskathode 20 steht mit dem Minuspol einer Hilfsspannungsquelle in Verbindung, deren Pluspol an den Minuspol der Galvanisier-Stromquelle angeschlossen ist. Sie dient in hier nicht näher interessierender Weise der Entfernung von metallischen Niederschlägen, die sich aufgrund des Galvanisierprozesses an den Kontaktierrollen 9 ergeben.

In entsprechender Weise ist oberhalb der oberen Kontaktierrollen 10 ein Raum 21 innerhalb der Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 ausgespart, der nach oben durch eine Hilfskathode 22 begrenzt wird. Die Hilfskathode 22 ist ebenfalls mit dem Minuspol der bereits erwähnten Hilfsspannungsquelle verbunden und dient der Entfernung von Niederschlägen, die sich auf der Mantelfläche der oberen Kontaktierrollen 10 abgeschieden haben.

Die in Fig. 2 dargestellte rechte Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 stimmt, was die unteren und die oberen Kontaktierrollen, deren Antrieb und deren elektrischen Anschluß an die Galvanisier-Stromquelle betrifft, vollständig mit der soeben beschriebenen linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 überein. Dies gilt ebenso für die in der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 ausgesparten Räume, die von Hilfselektroden begrenzt werden. Insoweit kann also auf die obige Beschreibung verwiesen werden.

Während jedoch die linke Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 auf der Montageplatte 23 auf sitzt, die fest mit dem Maschinengestell 1 verbunden und daher nicht beweglich ist, läßt sich die rechte Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 in Fig. 2 senkrecht zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 verstellen. Hierzu sind auf der rechten Hälfte der Montageplatte 23 mehrere parallele Profil-Führungsschienen 24 aufgesetzt, die sich quer zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 erstrecken und ein Schwalbenschwanz-Hohlprofil aufweisen. Der Lagerblock 12 der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 ist an seiner Unterseite mit komplementär geformten Führungsnuten 25 versehen, welche die Führungsschienen 24 übergreifen (Fig. 3). Mehrere parallele Spindeln 26, die sich in Verschieberichtung erstrecken, durchsetzen ein an dem Lagerblock 12 befestigtes Mitnahmeteile 27. In einem Freiraum 28, der zwischen dem Mitnahmeteile 27 und dem Lagerblock 12 liegt, befindet sich eine Mitnahmescheibe 29, die an inneren Ende der Spindel 26 befestigt ist und an der inneren Seitenfläche des Mitnahmeteiles 27 anliegt. Die Spindel 26 erweitert sich an der äußeren Seitenfläche des Mitnahmeteiles 27 über eine Stufe 30.

Ein Gewinde 31 der Spindeln 26 wirkt mit jeweils einer Mutter 32 zusammen, die starr mit dem Rahmen 1 verbunden ist. Die Anordnung ist offensichtlich so, daß bei gleichsinnigem und gleichmäßigem Verdrehen der Spindeln 26 die gesamte rechte Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 in Spindelrichtung, das heißt, quer zur Förderrichtung der Leiterplatten 3, auf den Führungsschienen 24 verschoben werden kann.

Die unteren Kontaktierrollen 9 der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 sind mit den unteren Kontaktierrollen 9 der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 über Achsen 33 verbunden. Die Achsen 33 sind aus zwei seitlichen, massiven Achsenteilen 33a und 33b sowie einem mittleren, rohrförmigen Achsenteil 33c zusammengesetzt. Die seitlichen Achsenteile 33a und 33b ragen teleskopartig in das mittlere Achsenteil 33c hinein und können sich gegenüber diesem axial ver-

schieben. Auf diese Weise läßt sich die gesamte Achse 33 in ihrer Länge je nach der Stellung der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 verändern.

Auf dem mittleren Achsenteil 33c sind mehrere freilaufende Stützrollen 34 gelagert, welche von der Unterseite her an den Leiterplatten 3 anliegen.

In entsprechender Weise sind die oberen Kontaktierrollen 10 der linken Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 mit den oberen Kontaktierrollen 10 der rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 durch Achsen 35 verbunden, die aus zwei seitlichen, massiven Achsenteilen 35a, 35b sowie einem mittleren rohrförmigen Achsenteil 35c zusammengesetzt sind. Die Achsen 35 lassen sich durch teleskopartiges Zusammenschieben ihrer Teile 35a bis 35c in ihrer Länge dem Abstand der beiden Förder- und Kontaktiereinrichtungen 4, 5 anpassen. Am mittleren Achsenteil 35c sind wiederum freilaufende Rollen 36 gelagert, die an der Oberseite der Leiterplatte 3 abrollen.

Zur Beschreibung der Art und Weise, auf welche die Breite der Anodenkörbe 6 und 8 dem Abstand der beiden Förder- und Kontaktiereinrichtungen 4, 5 angepaßt werden kann, wird nunmehr auf die Fig. 4 bis 6 Bezug genommen. In diesen ist schematisch der untere Anodenkorb 8 dargestellt. Dieser umfaßt zwei segmentierte Hälften 8a, 8b, die ähnlich einer Schublade ineinander geschoben werden können, so daß sich die Gesamtbreite des Anodenkorbes 8 einstellen läßt.

Die linke Hälfte 8a des Anodenkorbes 8 ist in vier parallele, sich quer zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 erstreckende Segmente 40, 41, 42, 43 unterteilt, die alle nach oben hin offen sind. Das in Fig. 4 unterste Segment 40 ist an der innenliegenden Stirnseite mit einer Abschlußwand 44 versehen und mit Kupferkugeln 7 angefüllt. Das sich nach oben in Fig. 4 anschließende zweite Segment 41 ist zur Mitte hin offen, weist hier also keine Stirnwand auf und ist leer. Das dritte Segment 42 der linken Hälfte 8a des Anodenkorbes 8 ist wiederum mit einer mittleren Stirnwand 45 ausgestattet und mit Kupferkugeln 7 beschickt. Das in Fig. 4 oberste Segment 43 entspricht in seiner Bauweise wieder dem Segment 41, das heißt, es ist nach rechts hin offen und enthält keine Kupferkugeln.

Die rechte Hälfte 8b des Anodenkorbes 8 ist gleichfalls aus vier Segmenten 46, 47, 48, 49 zusammengesetzt, die sich quer zur Bewegungsrichtung der Leiterplatten 3 erstrecken. Auch hier alterniert die Bauweise der einzelnen Segmente:

Das unterste Segment 46 der rechten Hälfte 8b des Anodenkorbes 8 ist leer und nach links hin offen. Das sich in Fig. 4 oben anschließende zweite Segment 47 dagegen besitzt an der linken Seite eine Stirnwand 50 und ist mit Kupferkugeln 7 angefüllt. In Fig. 4 nach oben schließt sich ein weiteres leeres, nach links offenes Segment 48 und dann erneut ein mit Kupferkugeln 7 gefülltes, durch eine Stirnwand 51 nach links abgeschlossenes Segment 49 an.

Insgesamt steht also innerhalb des Anodenkorbes 8 jedem mit Kupferkugeln 7 versehenen und mit einer Stirnwand abgeschlossenen Segment der einen Hälfte 8a bzw. 8b ein leeres, nach innen offenes Segment der jeweils anderen Hälfte 8a, 8b gegenüber. Das mit Kupferkugeln gefüllte Segment kann also in das gegenüberstehende, leere Segment eingeführt werden, so daß die einzelnen Segmente, wie in Fig. 4 dargestellt, fingerartig ineinander eingreifen.

Die jeweils leeren Segmente 41, 43, 46 und 48 sind aus einer platinieren perforierten Titan-Platte hergestellt.

Sie wirken im Betrieb der Vorrichtung als inerte Elektrode. Die jeweils mit Kupferkugeln 7 gefüllten Segmente 40, 42, 47 und 49 des Anodenkorbes 8 sind aus nicht platinierter Titan-Streckmetall. Die in ihnen befindlichen Kupferkugeln 7 wirken im Betrieb der Vorrichtung als sich verbrauchende Elektroden.

An das randseitige, in Fig. 4 oberste Segment 49 der rechten Hälfte 8b des Anodenkorbes 8 ist eine zusätzliche Führungswand 52 angesetzt, welche der äußersten Seitenwand des Segmentes 43 der gegenüberliegenden linken Hälfte 8a des Anodenkorbes 8 als zusätzliche Seitenführung dient.

Der untere Anodenkorb 8 ruht seitlich auf Stufen 60 der Lagerblöcke 12 und in der Mitte auf einem Führungsteil 61, das seinerseits auf der Montageplatte 23 aufliegt (Fig. 1). Die bewegliche Hälfte 6b des oberen Anodenkorbs 6 ist seitlich bei 62 an dem rechten Lagerblock 12 eingehängt. Die stationäre Hälfte 6a des Anodenkorbs 6 ist seitlich und in der Mitte über Befestigungsteile 63 an einer Abdeckplatte 64 lösbar befestigt.

Die Funktionsweise der oben beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt:

Zunächst sei angenommen, daß Leiterplatten mit maximalen Dimensionen galvanisiert werden sollen. Dann wird die rechte Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 durch Verdrehen der Spindeln 26 auf den Führungsschienen 24 in diejenige Position gebracht, die in den Fig. 1, 2, 4 und 5 dargestellt ist. In dieser Position haben nicht nur die Achsen 33 und 35, welche die jeweils unteren und oberen Kontaktrollen 9, 10 der beiden Förder- und Kontaktiereinrichtungen 4 und 5 miteinander verbinden, ihre größte axiale Länge; es haben auch die Anodenkörbe 6 und 8 ihre größte Breite. Dabei sind die beiden Hälfte 8a, 8b des unteren Anodenkorbes 8 (für den oberen Anodenkorb 6 gilt das entsprechende) soweit wie möglich auseinandergezogen, so daß die jeweils mit Kupferkugeln 7 gefüllten Segmente 40, 42, 47, 49 der einen Hälfte 8a nur jeweils knapp in das gegenüberliegende Segment 46, 41, 48, 43 der anderen Hälfte 8b des Anodenkorbes 8 eintauchen. In dieser Position liegen verhältnismäßig große Bodenbereiche leerer Segmente frei; der prozentuale Anteil inerte Anodenfläche ist also verhältnismäßig groß. Durch die alternierende Anordnung gefüllter Segmente in den beiden Anodenkorbhälften 8a, 8b ist gewährleistet, daß stets aktive Elektrodenbereiche über die volle Maschinenbreite zur Verfügung stehen.

Die zu galvanisierenden Leiterplatten 3 werden an ihren seitlichen Rändern durch die unteren und oberen Kontaktierrollen 9, 10 der linken und rechten Förder- und Kontaktiereinrichtung 4 erfaßt und senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 und 2 nach hinten befördert. Gleichzeitig werden die auf den Oberflächen der Leiterplatten 3 befindlichen elektrisch leitenden Schichten über die Kontaktierrollen 9, 10 und die Bürsten 13, 15 mit der Galvanisier-Stromquelle so verbunden, daß sie kathodisch geschaltet sind. Zwischen den Anodenkörben 6 und 8, die mit dem Pluspol der Galvanisier-Stromquelle verbunden sind, und den elektrisch leitenden Schichten auf den Leiterplatten 3 läuft während des Durchganges der Leiterplatten 3 durch die Vorrichtung eine Elektrolyse ab, durch welche auf den elektrisch leitenden Schichten der Leiterplatten 3 metallische Kupferschichten aufgebaut werden.

Metallische Abscheidungen, die sich aufgrund dieser Elektrolyse auch auf den Mantelflächen der Kontaktierrollen 9, 10 ergeben, werden durch einen gegensinnigen Elektrolyseprozeß, der sich zwischen den Kontaktier-

rollen 9 und den Hilfelektroden 20 und 22 abspielt, kontinuierlich wieder abgetragen.

Soll nun auf ein kleineres Format von Leiterplatten 3 übergegangen werden, so wird die rechte Förder- und Kontaktiereinrichtung 5 durch Verdrehen der Spindeln 26 auf den Führungsschienen 24 in Fig. 2 nach links, also zur Maschinenmitte hin, verschoben. Dabei werden die Achsen 33 und 35 teleskopartig zusammengedrückt. Außerdem werden die einzelnen Segmente der linken Hälfte 8a und der rechten Hälfte 8b des unteren Anodenkorbes 8 (für den oberen Anodenkorb 6 geschieht sinngemäß dasselbe) weiter ineinander geschoben. Bei der geringsten Arbeitsbreite, zu welcher die beschriebene Vorrichtung fähig ist, stoßen die jeweils mit Kupferkugeln 7 gefüllten Segmente 40, 42, 47, 49 an der äußeren Stirnwand des zugeordneten leeren Segmentes 41, 43, 46, 48 der jeweils anderen Hälfte an. Bei dieser Arbeitsbreite ist die gesamte effektive Fläche des Anodenkorbes 8 von Kupferkugeln 7 überdeckt; es gibt also keinen nennenswerten inerten Elektrodenanteil.

Durch die segmentartige Aufteilung der beiden Hälften 8a, 8b des Anodenkorbes 8, bei der abwechselnd mit Kupferkugeln 7 gefüllte, geschlossene und leere, nach innen offene Segmente vorhanden sind, können die beiden Hälften 8a, 8b problemlos ineinandergeschoben werden.

Bei einem einfacheren, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird auf die segmentartige Aufteilung verzichtet. Die Anodenkörbe sind hier aus zwei unaufgeteilten Hälften zusammengesetzt, die teleskopartig ineinandergeschoben werden können und vollständig mit Kupferkugeln angefüllt sind.

Bei diesem einfachen Ausführungsbeispiel wird jeweils zu Arbeitsbeginn zunächst dasjenige Leiterplattenformat behandelt, welches die geringste Breite aufweist. Das heißt, die beiden Hälften der Anodenkörbe werden zunächst soweit zusammengeschoben, wie dies für die kleinste Breite der zu bearbeitenden Leiterplatten erforderlich ist. Sodann werden in die so eingestellten Anodenkörbe die Kupferkugeln eingefüllt. Nachdem die kleinsten Leiterplatten galvanisiert sind, können die beiden Hälften der Anodenkörbe zur Einstellung einer größeren Leiterplattenbreite auseinandergezogen werden, wobei die Kugeln teilweise auseinanderrollen, zum Teil aber auch ein Nachfüllen von Kugeln erforderlich ist. Auf diese Weise werden progressiv immer breitere Leiterplatten unter Auseinanderziehen der beiden Hälften der Anodenkörbe galvanisiert.

Sollen dann zu einem späteren Zeitpunkt wieder Leiterplatten geringerer Breite bearbeitet werden, so werden die Kupferkugeln den Anodenkörben entnommen, diese dann zusammengeschoben und erneut mit Kupferkugeln befüllt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Galvanisieren plattenförmiger Gegenstände, insbesondere von Leiterplatten, im horizontalen Durchlauf mit

a) einer in Förderrichtung der Gegenstände gesehen linken und einer rechten Fördereinrichtung, welche an den seitlichen Rändern der Gegenstände angreifen und diese in Förderrichtung bewegen;

b) einer in Förderrichtung der Gegenstände gesehen linken und einer rechten Kontaktiereinrichtung, welche mit den seitlichen Rändern der Gegenstände in Berührung stehen und die-

se mit dem Minuspol einer Galvanisier-Stromquelle verbinden;

c) mindestens einem sich quer zur Förderrichtung über die Arbeitsbreite der Vorrichtung hinweg erstreckenden Anodenkorb, der zumindest teilweise mit einer losen Schüttung von Teilen aus dem Metall angefüllt ist, das bei der Galvanisierung auf die Gegenstände aufgebracht wird, und der mit dem Pluspol der Galvanisier-Stromquelle verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

d) der Abstand zwischen der linken (4) und der rechten (5) Fördereinrichtung und zwischen der linken (4) und rechten (5) Kontaktiereinrichtung einstellbar ist;

e) jeder Anodenkorb (6, 8) aus zwei Hälften (6a, 6b, 8a, 8b) zusammengesetzt ist, die teleskopartig quer zur Förderrichtung ineinander schiebbar sind, wobei jede Hälfte (6a, 6b, 8a, 8b) jeden Anodenkorbes (6, 8) in parallele Segmente (40 bis 43, 46 bis 49) unterteilt ist, die quer zur Förderrichtung verlaufen und sich zur gegenüberliegenden Hälfte (6a, 6b, 8a, 8b) hin geschlossene, mit der losen Schüttung (7) füllbare Segmente (40, 42, 47, 49) und leere, zur gegenüberliegenden Hälfte (6a, 6b, 8a, 8b) hin offene Segmente (41, 43, 46, 48) derart abwechseln, daß jeweils ein geschlossenes Segment (40, 42, 47, 49) einem offenen Segment (41, 43, 46, 48) gegenübersteht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geschlossenen Segmente (40, 42, 47, 49) aus nicht platinisiertem Titan und die offenen Segmente zumindest im Bodenbereich (41, 43, 46, 48) aus platinisiertem Titan bestehen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hälfte (8b) des Anodenkorbes (6, 8) eine zusätzlich Führungswand (52) aufweist, die sich in kleinem Abstand von der benachbarten Seitenwand des entsprechenden Segmentes (49) dieser Hälfte (8b) quer zur Förderrichtung erstreckt, derart, daß zwischen dieser Führungswand (52) und diesem Segment (49) ein Raum entsteht, in welchen die entsprechende Seitenwand des gegenüberliegenden Segments (43) der anderen Hälfte (8a) des Anodenkorbes (8) eingeschoben werden kann.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine (4) der beiden Fördereinrichtung (4, 5) und eine (4) der beiden Kontaktiereinrichtungen (4, 5) starr an dem Maschinengestell (1) befestigt sind, während die jeweils andere Fördereinrichtung (5) und Kontaktiereinrichtung (5) gegenüber dem Maschinengestell (1) quer zur Förderrichtung verschiebbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder verschiebbaren Fördereinrichtung (5) und jeder verschiebbaren Kontaktiereinrichtung (5) mehrere quer zur Förderrichtung verlaufende Führungsschienen (24) zugeordnet sind, welche in Führungsnuten (25) an der Unterseite der Fördereinrichtung (5) bzw. der Kontaktiereinrichtung (5) eingreifen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede verschiebbare Fördereinrichtung (5) und jede verschiebbare Kontaktiereinrichtung (5) in Mitnahmeverbindung mit mindestens einer Spindel (26) steht,

deren Außengewinde (31) mit einer stationären Mutter (32) zusammenwirkt.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher eine Vielzahl von Achsen, auf denen freilaufende Stützrollen gelagert sind, quer zur Förderrichtung angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (33, 35) aus mindestens zwei Achsenteilen (33a, 33b, 33c, 35a, 35b, 35c) zusammengesetzt sind, die teleskopartig ineinander schiebbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (33, 35) aus zwei seitlichen Achsenteilen (33a, 33b, 35a, 35b) und einem hohlen, mittleren Achsenteil (33c, 35c) zusammengesetzt sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

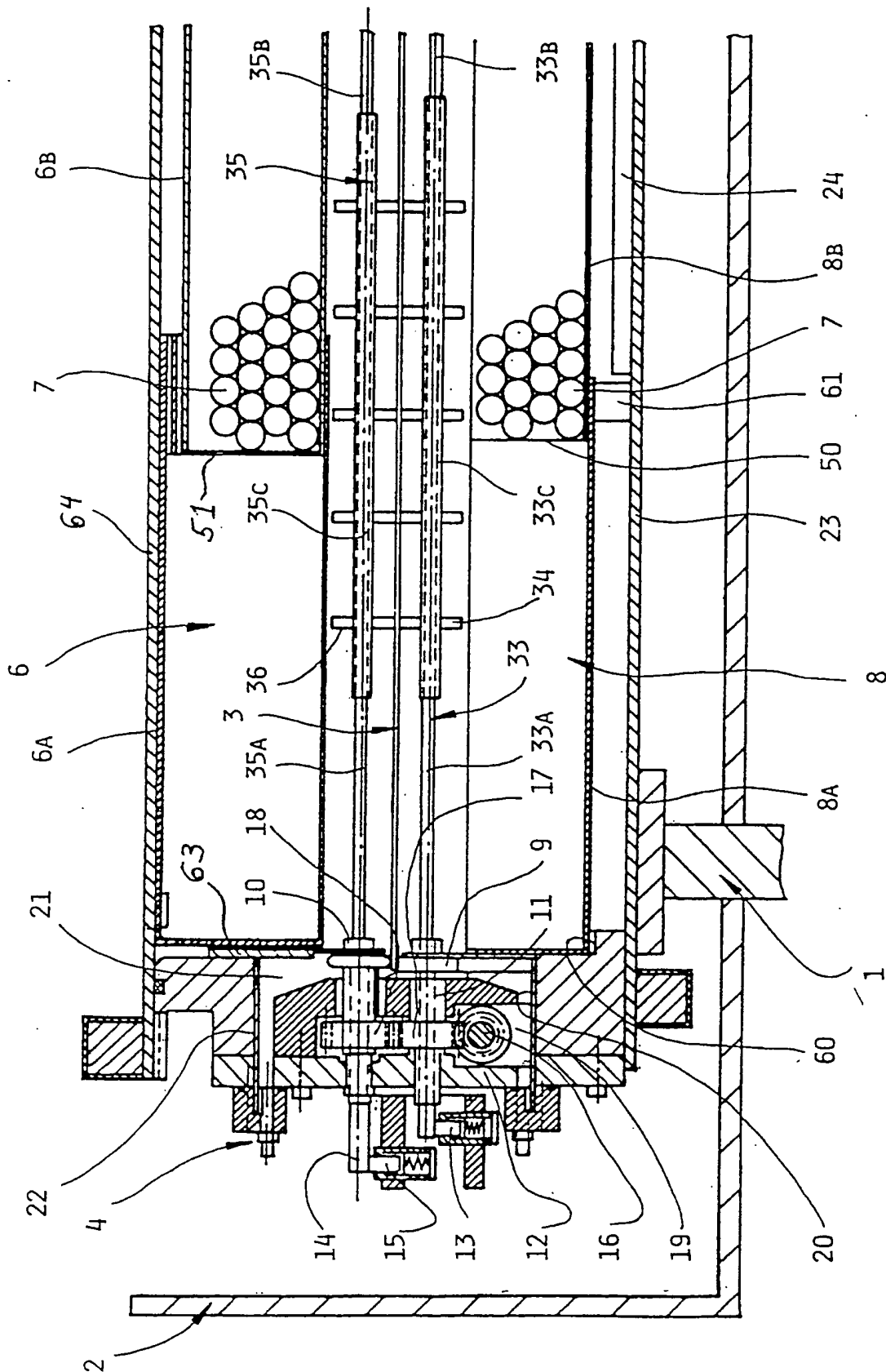


FIG. 1

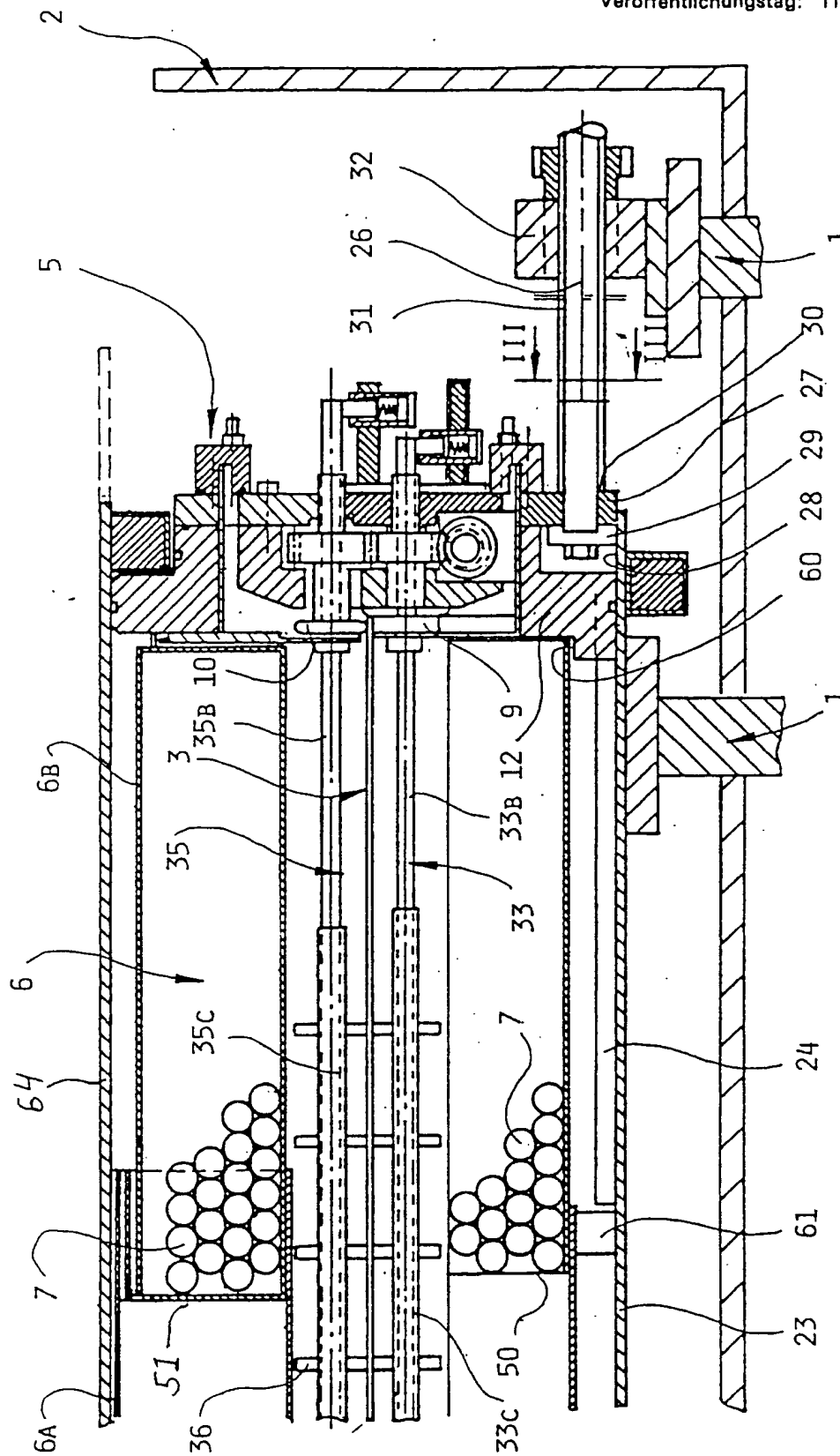


FIG. 2

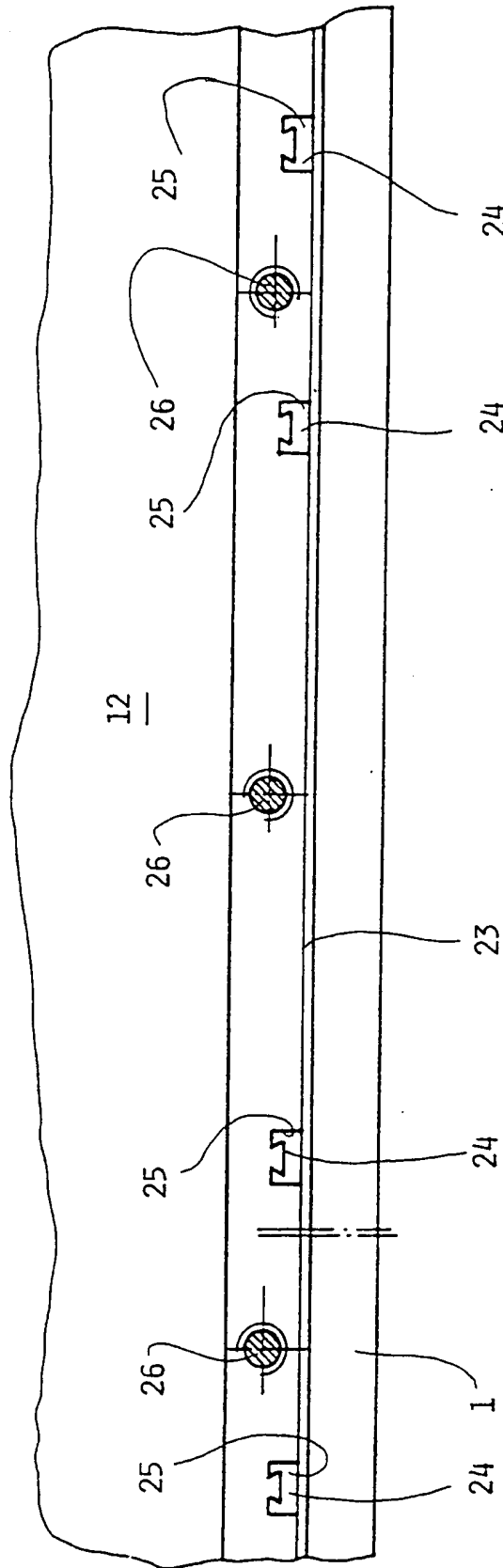


FIG. 3

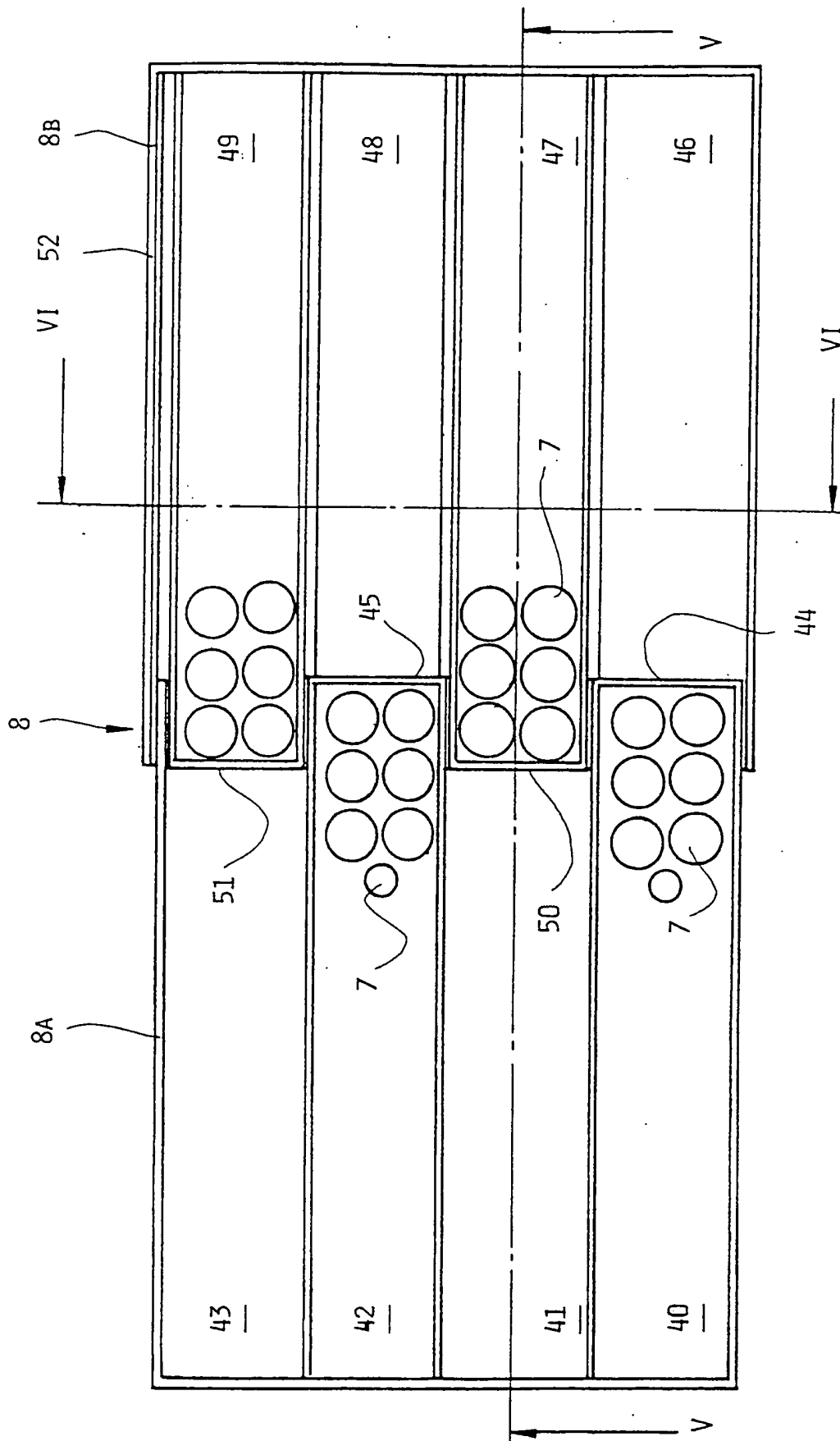


FIG. 4

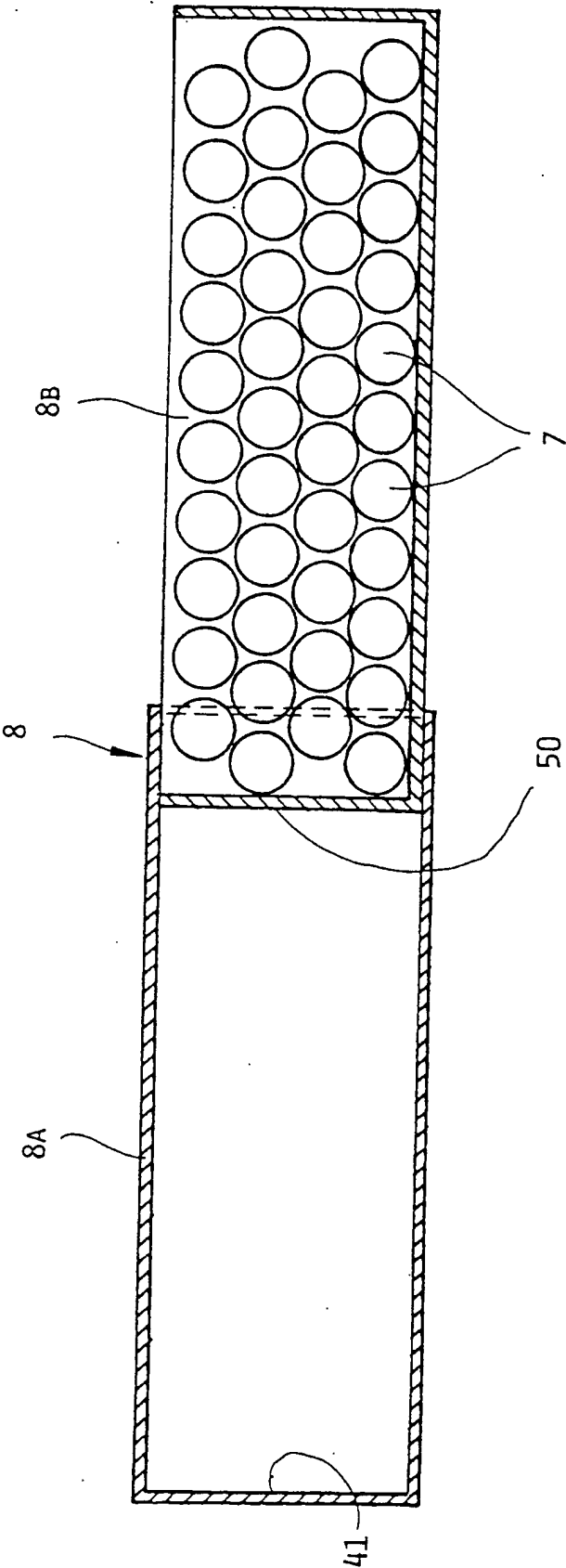


FIG. 5

